

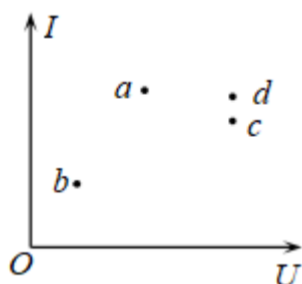
20242025 学年江苏省扬州市考前调研

物理试卷（5 月）

一、单选题

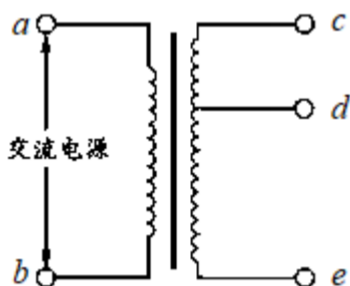
：本大题共 11 小题，共 44 分。

1. 将四个定值电阻 a 、 b 、 c 、 d 分别接入电路，测得相应的电流、电压值，并在 $I-U$ 图像中描点如图所示。其中阻值最接近的两个电阻是



- A. a 和 b B. b 和 d C. a 和 c D. c 和 d

2. 如图所示为一理想变压器， ab 为原线圈， ce 为副线圈， d 为副线圈引出的一个接头，原线圈输入电压为 $10V$ 的正弦式交流电，测得 cd 间电压为 $4V$ ， de 间电压为 $12V$ ，则 ab 和 ce 线圈的匝数比为()



- A. 4:5 B. 5:4 C. 8:5 D. 5:8

3. 2025 年 2 月 20 日，我国成功为北斗 $G7$ 卫星加注推进剂，实现了人类首次地球静止轨道卫星的在轨燃料补给。与补给前相比，补给后在静止轨道稳定运行的北斗 $G7$ 卫星

- A. 速度变大 B. 角速度变大 C. 机械能变大 D. 向心加速度变大

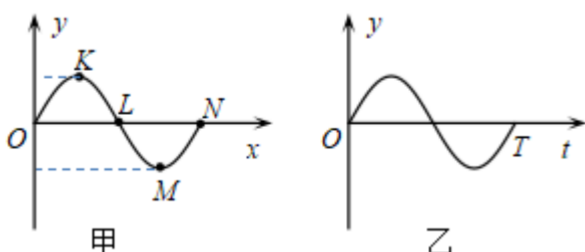
4. 在庆典活动中放飞的气球在升空过程中不断膨胀，外界大气压在减小，温度在降低，此过程中气球内

- A. 气体压强不变
B. 气体分子的平均动能增大

C. 速率大的分子数占总分子数的比例增大

D. 单位时间内对单位面积球体的撞击的分子数减小

5. 一列横波某时刻的波形如图甲所示，波沿 x 轴正方向传播，图乙表示介质中某质点此后一段时间内的振动图像，则



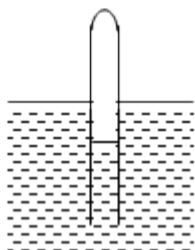
A. 图乙是 K 点的振动图像

B. 图乙是 L 点的振动图像

C. M 点在图甲时刻速度最大

D. L 点经 $\frac{T}{2}$ 时间运动到 N 点

6. 将上端封闭、下端开口的玻璃管插入水中，使玻璃管竖直地浮在水面上，如图所示。现将玻璃管缓慢下压少许，气体的温度不变。下压过程中



A. 管内气体压强减小

B. 管内气体体积减小

C. 管内外液面高度差减小

D. 管内气体从外界吸热

7. 利用高压电场研究粒子的波动性，氘核(${}^2_1\text{H}$)与氦核(${}^3_2\text{He}$)从静止经相同电压加速后，动能分别为 E_{k1} 、 E_{k2} ，德布罗意波长分别为 λ_1 、 λ_2 ，不考虑相对论效应，则()

A. $E_{k1} < E_{k2}$ ， $\lambda_1 > \lambda_2$

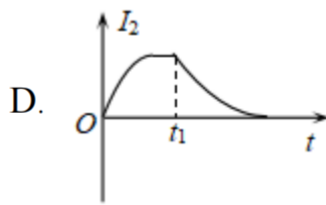
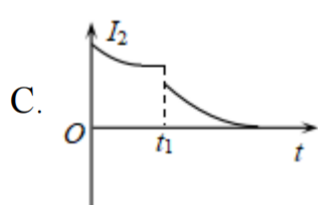
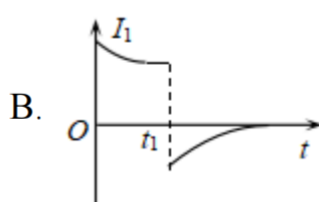
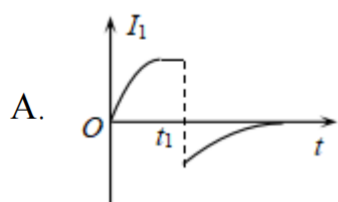
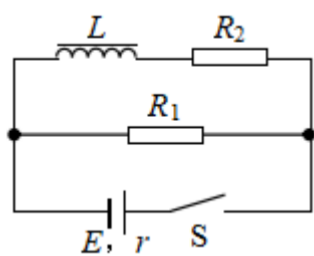
B. $E_{k1} < E_{k2}$ ， $\lambda_1 < \lambda_2$

C. $E_{k1} > E_{k2}$ ， $\lambda_1 > \lambda_2$

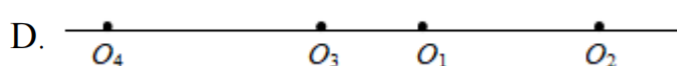
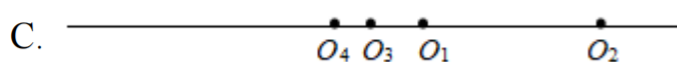
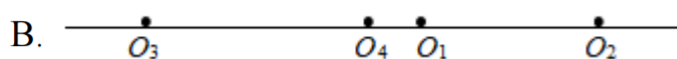
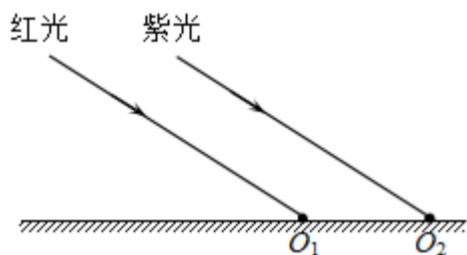
D. $E_{k1} > E_{k2}$ ， $\lambda_1 < \lambda_2$

8. 如图所示，线圈 L 的自感系数很大、电阻不计，电阻 R_1 的阻值大于电阻 R_2 的阻值，在 $t = 0$ 时刻闭合开关 S ，经过一段时间后，在 $t = t_1$ 时刻断开 S ，下列表

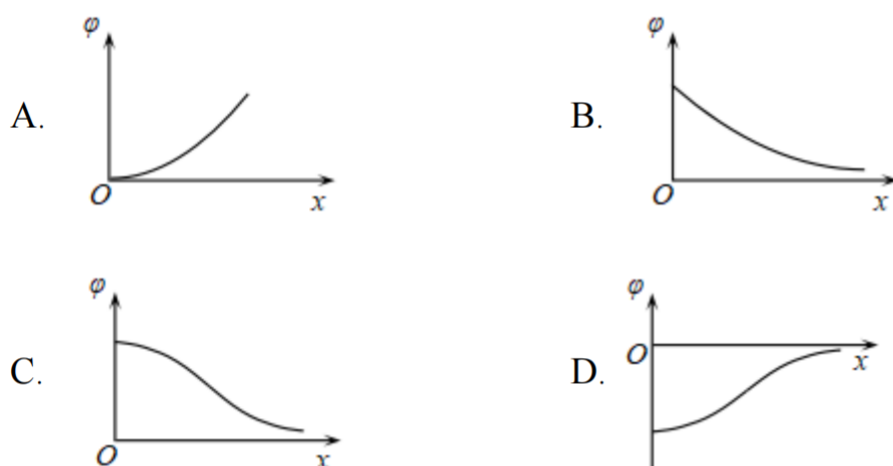
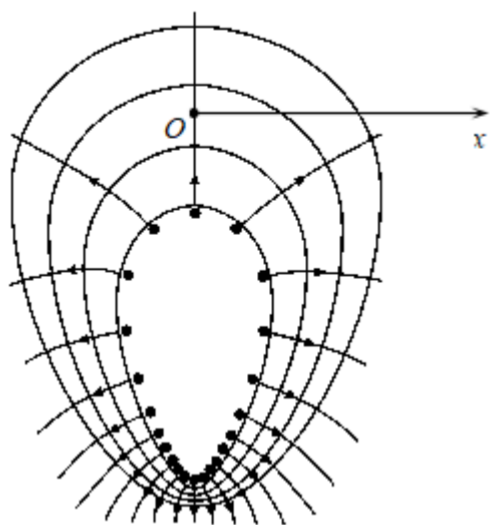
示电阻 R_1 的电流 I_1 、电阻 R_2 的电流 I_2 随时间 t 变化的图像中，正确的是()



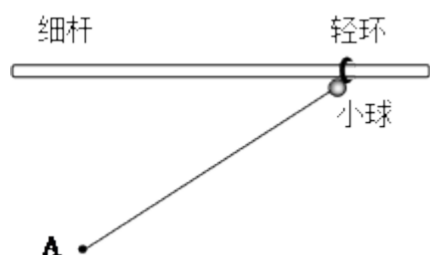
9.如图所示，平行的红光和紫光斜射向水平地面分别留下两个光点 O_1 和 O_2 ，若在地面上放置一块平行玻璃砖，红光与紫光在地面上留下的光点位置 O_3 和 O_4 不可能是



10.带电体空间分布的电场线和等势面的剖面图如图所示，取无穷远处电势为零，下列静电场的电势 φ 在 x 轴上分布的图像正确的是()



11.一根不可伸长的轻绳穿过一个小球，下端固定在 A 点，上端系在不计质量的轻环上，轻环可沿固定的水平细杆滑动，细杆与 A 点在同一竖直平面内．开始时小球紧靠着轻环，绳被拉直，如图所示．同时释放小球和轻环，不计一切摩擦，小球沿绳下滑过程中



- A. 小球在轻环的左下方 B. 轻环速度大于小球速度
C. 绳子对小球的作用力先做正功后做负功 D. 绳子对小球的作用力与小球的速度垂直

二、实验题：本大题共 1 小题，共 9 分。

12. 用如图 1 所示的装置做“验证动量守恒定律”的实验.

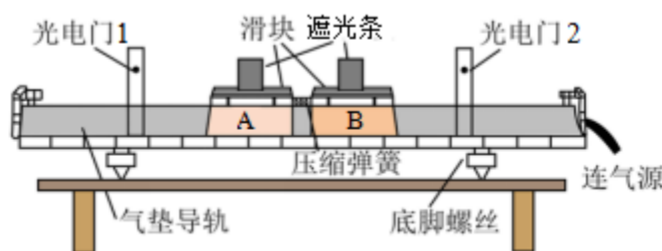


图 1

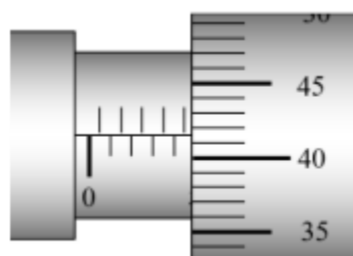


图 2

(1) 实验步骤如下：

- ① 将两个完全相同的遮光条分别固定在滑块 A 和滑块 B 上，用天平测出滑块 A(含遮光条)的质量 m_1 ，滑块 B(含遮光条)的质量 m_2 ；
- ② 接通气泵，在气垫导轨左侧放置一个滑块，轻推滑块，滑块向右运动，光电门 2 记录的时间小于光电门 1 记录的时间，于是调节底脚螺丝，将气垫导轨右端适当_____(选填“提高”或“降低”)；
- ③ 在两个滑块间放置轻质弹簧，挤压两个滑块使弹簧压缩，并用一根细线将两个滑块固定，开始时两个滑块静止在气垫导轨上，如图 1 所示；
- ④ 绳子烧断后，两个滑块向相反方向运动，记录光电门 1、2 的遮光时间 t_1 、 t_2 ；
- ⑤ 改变压紧弹簧的程度，重复步骤②、③、④，多次测量的结果如下表所示：

	1	2	3	4	5	6
$t_1/10^{-3}s$	10.1	9.2	9.6	7.8	12.8	6.2
$t_2/10^{-3}s$	15.3	13.6	14.1	11.2	18.9	9.1

(2) 用螺旋测微器测量滑块 A 的遮光条的宽度 d ，示数如图 2 所示，则 $d = \underline{\quad\quad} \text{ mm}$.

(3) 比较 1、2 两次实验，烧断绳子前，第 2 次实验中弹簧的弹性势能较_____(选填“大”或“小”).

(4)甲同学利用测得数据计算滑块 A 、 B 通过光电门时的动量 p_1 、 p_2 ，发现 p_1 总小于 p_2 ，下列原因中可能的是_____。

A.测质量 m_2 时未包含遮光条

B.气垫导轨左端略高于右端

C.遮光条宽度 d 的测量值偏小

(5)根据表格中数据，作出 t_1-t_2 图线，乙同学认为，若图线为过坐标原点的倾斜直线，即可验证系统动量守恒。该同学的观点_____ (选填“正确”或“不正确”)，理由是_____。

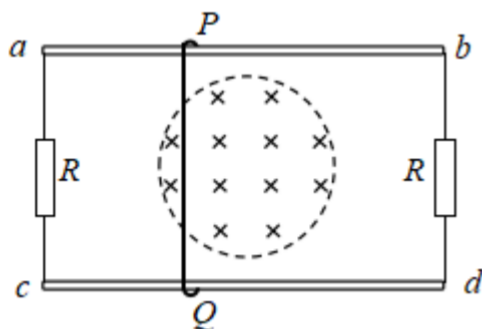
三、计算题：本大题共 4 小题，共 40 分-课标试卷。

13.一种微型核电池利用镍核同位素 ${}_{28}^{63}\text{Ni}$ 衰变成铜核同位素 ${}_{29}^{63}\text{Cu}$ ，释放出带电粒子，进而获得持续电流。已知 ${}_{28}^{63}\text{Ni}$ 核和 ${}_{29}^{63}\text{Cu}$ 核的比结合能分别为 E_1 和 E_2 。

(1)写出衰变方程；

(2)求衰变过程中释放的能量 ΔE 。

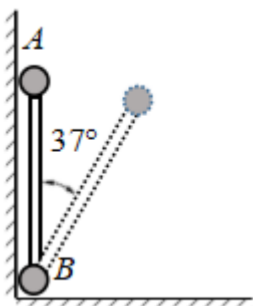
14.如图所示，平行金属导轨 ab 、 cd 两端各接一个阻值为 R 的电阻，直径为 d 的圆形区域内有垂直于纸面的匀强磁场，磁感应强度为 B 。电阻为 R 的金属棒 PQ 向右匀速运动，与导轨的接触良好。某时刻通过左端电阻的电流最大且电流大小为 I_m ，不计导轨电阻，求此时金属棒 PQ



(1)所受安培力的大小 F ；

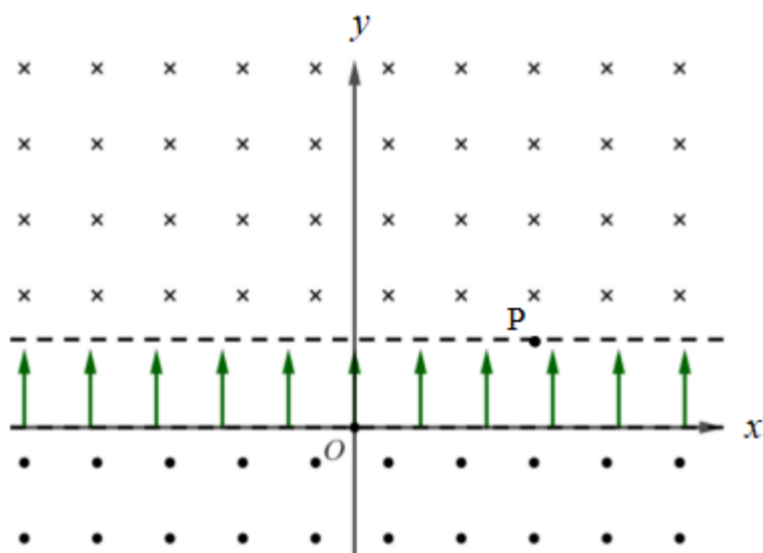
(2)速度的大小 v 。

15.如图所示，质量均为 m 的光滑小球 A 、 B ，通过铰链用长为 L 的轻杆连接，竖直地紧靠墙壁放置， B 球位于水平地面上， A 球受到微扰向右倾倒(初速度视为 0)，经过时间 t ，杆与竖直方向夹角为 37° 。已知重力加速度为 g ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：



- (1)此时 A 球速度大小 v_A ;
 (2)此时墙壁对 B 球作用力大小 F ; (3)上述过程中, 地面对 B 球的冲量大小 I .

16.如图所示, 在 $0 \leq y \leq d$ 的区域内, 存在沿 y 轴正方向的匀强电场, 在电场区域的上方和下方分别存在垂直纸面、磁感应强度大小相等的匀强磁场. 质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子, 从坐标原点 O 以速度 v_0 沿 x 轴正方向射入电场区域, 粒子第一次离开电场时的坐标为 $P(2d, d)$, 不计粒子重力.



- (1)求电场强度 E 的大小;
 (2)粒子第一次离开上方磁场进入电场, 刚好通过原点 O , 求粒子连续两次通过 O 点的时间 t ;
 (3)若撤去电场, 粒子从 O 点以速度 v 射入第一象限, 方向与 x 轴正方向夹角 30° , 欲使粒子能再次回到 O 点, 求其速度 v 的大小应满足的条件.

答案和解析

1. 【答案】A

根据 $R = \frac{U}{I}$ 知，定值电阻的 $I-U$ 图线的斜率表示定值电阻的阻值的倒数。分别连接 O 与 4 个点，根据它们的倾斜度可知， a 和 b 的阻值最接近，故 A 正确。

2. 【答案】D

因为 $U_{ab} = 10V$, $U_{cd} = 4V$, $U_{de} = 12V$, 所以 $U_{ce} = U_{cd} + U_{de}$
 $= 4V + 12V = 16V$ 。因为 $U_{ab} = 10V$, $U_{ce} = 4V + 12V = 16V$, 根据 $\frac{U_{ab}}{U_{ce}} = \frac{N_{ab}}{N_{ce}}$
 $= \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$, D 正确。

3. 【答案】C

根据万有引力提供向心力: $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r} = m\omega^2 r = ma$,

可得 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$, $\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$, $a = \frac{GM}{r^2}$,

卫星补给燃料后，质量变大，轨道半径 r 不变，则线速度 v 、角速度 ω 、向心加速度 a 都大小不变，机械能变大，故 C 正确， ABD 错误。

4. 【答案】D

A 、气球在升空过程中不断膨胀，体积 V 增大，外界大气压减小，温度 T 降低。根据理想气体状态方程 $pV = nRT$ ，由于 V 增大， T 减小，无法确定压强 p 的变化情况， A 错误；

B 、温度是分子平均动能的标志，温度降低，气体分子的平均动能减小， B 错误；

C 、温度降低，分子的平均速率减小，速率大的分子数占总分子数的比例减小， C 错误；

D 、气球内压强减小，体积增大，分子数密度减小，温度降低，分子平均速率减小，所以单位时间内对单位面积球体的撞击的分子数减小， D 正确。

5. 【答案】B

AB 、根据图乙可知，质点在 $t = 0$ 时刻从平衡位置向上振动；因为简谐横波是沿 x 轴正方向传播的，根据同侧法可知，图乙为 L 点的振动图像，故 B 正确， A 错误；

C、图甲中的时刻， M 点在负向最大位移的位置，速度为零，故C错误；

D、质点并不随着机械波的传播而发生迁移，故D错误。

故选：B。

6. 【答案】B

A、假设大气压强为 p_0 ，玻璃管质量为 m ，横截面积为 S ，内部气体压强为 p ，则有 $p_0S + mg = pS$ ，

施加向下的压力 F 后，有 $F + p_0S + mg = p'S$ ，

可见封闭气体压强 p' 变大，故A错误；

B、气体发生等温变化， p' 变大，根据玻意耳定律 $pV = C$ 可知气体体积减小，故B正确；

C、根据 $p = p_0 + \rho gh$ ， $p' = p_0 + \rho gh'$ ， p' 变大，则管内外液面高度差 h' 变大，故C错误；

D、气体体积变小，外界对气体做正功， $W > 0$ ，温度不变，内能不变， $\Delta U = 0$ ，

根据 $\Delta U = Q + W$ 可知 $Q < 0$ ，即气体放热，故D错误。

7. 【答案】A

根据动能定理 $qU = E_k$ ，(q 为粒子电荷量， U 为加速电压)，氦核(${}^4_2\text{He}$)电荷量 $q_1 = 2e$ ，氦核(${}^3_2\text{He}$)电荷量 $q_2 = 2e$ ，加速电压 U 相同，所以 $E_{k1} = eU$ ， $E_{k2} = 2eU$ ，可得 $E_{k1} < E_{k2}$ ；

对于德布罗意波长，德布罗意波长公式 $\lambda = \frac{h}{p}$ (h 为普朗克常量， p 为粒子动量)，

又 $p = \sqrt{2mE_k}$ ，则 $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE_k}}$ 。氦核质量 m_1 ，氦核质量 m_2 ，且 $m_1 < m_2$ ， E_{k1}

$< E_{k2}$ ， $\lambda_1 = \frac{h}{\sqrt{2m_1E_{k1}}}$ ， $\lambda_2 = \frac{h}{\sqrt{2m_2E_{k2}}}$ ，因为 $m_1E_{k1} < m_2E_{k2}$ ，所以 $\lambda_1 > \lambda_2$ ，A正确。

8. 【答案】D

开关闭合时，线圈由于自感对电流的阻碍作用，可看作电阻，当电路逐渐稳定，通过线圈所在支路的电流 I_2 逐渐增大，故电阻 R_1 的电流 I_1 逐渐减小；在 $t =$

t_1 时刻断开 S ，线圈的感应电流与原电流方向相同，形成回路，通过电阻 R_1 的电流与原电流方向相反，并逐渐减小到 0，又由于电阻 R_1 的阻值大于电阻 R_2 的阻值，当开关闭合稳定时，线圈所在支路的电流 I_2 大于流过电阻 R_1 的电流 I_1 ，故当开关断开瞬间，线圈产生的感应电流也大于原来流过电阻 R_1 的电流 I_1 ，

9. 【答案】 B

当光线通过平行玻璃砖时，红光和紫光都会发生两次折射，最终光线与入射光线平行。且在地面上留下的光点位置 O_3 和 O_4 均分别在 O_1 和 O_2 左侧，由于紫光的折射率比红光折射率大，所以紫光偏折程度大，所以 O_3 到 O_1 的距离比 O_4 到 O_2 的距离小，故 ACD 可能， B 不能。

10. 【答案】 C

由图知，沿 $+x$ 方向电场线先密集后稀疏，电场线的疏密表示场强，则沿 $+x$ 方向电场强度先增大后减小，而电场线方向一直指向无穷远处，由沿电场线方向电势逐渐降低知，沿 $+x$ 方向电势逐渐降低，而 $\varphi-x$ 图像的斜率表示场强大小，则 $\varphi-x$ 图像的斜率先增大后减小，故 C 正确， ABD 错误。

11. 【答案】 D

A 、小球下滑过程中，由于轻环可在水平方向自由滑动且不计摩擦，小球和轻环组成的系统在水平方向不受外力，水平方向动量守恒。初始时系统水平方向动量为零，小球下滑时会有水平向右的分速度，根据动量守恒，轻环会向左运动，所以小球在轻环的右下方， A 错误；

B 、将小球的速度 v 沿绳子方向和垂直于绳子方向分解。设绳子与竖直方向的夹角为 θ ，则沿绳子方向的速度分量为 $v = v \cos \theta$ 。轻环的速度 $v_{\text{环}}$ 等于小球沿绳子方向的速度分量 $v_{\text{绳}}$ ，即 $v_{\text{环}} = v \cos \theta$ 。所以 $v_{\text{环}} < v$ ，即轻环速度小于小球速度， B 错误；

C 、功的计算公式为 $W = F s \cos \alpha$ ，其中 α 是力 F 与位移 s 的夹角。绳子对小球的作用力始终与小球的速度方向垂直，即 $\alpha = 90^\circ$ ， $\cos 90^\circ = 0$ 。所以绳子对小球的作用力始终不做功，既不做正功也不做负功， C 错误；

D 、由于绳子不可伸长，小球沿绳子下滑时，绳子的长度始终保持不变。这意味着绳子对小球的作用力始终阻止小球沿绳子方向的位移，即绳子对小球的作用力始终与小球的速度方向垂直， D 正确。

12. 【答案】(1)提高；(2)4.915；(3)大；(4) B ；(5)不正确；由动量守恒定律得：

$m_1 \frac{d}{t_1} - m_2 \frac{d}{t_2} = 0$ ，可得： $t_1 = \frac{m_1}{m_2} t_2$ ，作出 $t_1 - t_2$ 图线为倾斜直线且图线斜率近似等于 $\frac{m_1}{m_2}$ 方可验证系统动量守恒。

(1)因为光电门2记录的时间小于光电门1记录的时间，说明滑块做加速运动，气垫导轨左端高右端低，所以应将气垫导轨右端适当提高；

(2)螺旋测微器的固定刻度为4.5mm，可动刻度为 $41.5 \times 0.01\text{mm} = 0.415\text{mm}$ ，所以遮光条的宽度 $d = 4.5\text{mm} + 0.415\text{mm} = 4.915\text{mm}$ ；

(3)比较1、2两次实验，第2次实验中两滑块通过光电门的时间都变短，说明速度变大，根据能量守恒，烧断绳子前弹簧的弹性势能转化为滑块的动能，动能变大则弹性势能变大，所以第2次实验中弹簧的弹性势能较大；

(4) A 、测质量 m_2 时未包含遮光条，会使 m_2 测量值偏小，根据 $p = mv$ ， p_2 会偏小，由于其它因素的影响不一定总会出现 p_1 总小于 p_2 的情况， A 错误；

B 、气垫导轨左端略高于右端，滑块 A 滑动时有动能转化为重力势能，滑块 B 滑动时有重力势能转化为动能，会使 p_1 偏小， p_2 偏大，可能出现 p_1 总小于 p_2 ， B 正确；

C 、遮光条宽度 d 的测量值偏小，对 p_1 和 p_2 的影响是相同的，不会导致 p_1 总小于 p_2 ， C 错误。

(5)不正确。根据动量守恒定律： $m_1 v_1 = m_2 v_2$ ， $v_1 = \frac{d}{t_1}$ ， $v_2 = \frac{d}{t_2}$ ，可得 $m_1 \frac{d}{t_1} = m_2 \frac{d}{t_2}$ ，即 $t_1 = \frac{m_1}{m_2} t_2$ ，作出 $t_1 - t_2$ 图线，若图线为过坐标原点的倾斜直线，且斜率为 $\frac{m_1}{m_2}$ ，才可验证系统动量守恒。

13. 【答案】解：(1)衰变方程为： ${}_{28}^{63}\text{Ni} \rightarrow {}_{29}^{63}\text{Cu} + e_{-1}^0$

(2)由知 ${}_{28}^{63}\text{Ni}$ 核和 ${}_{29}^{63}\text{Cu}$ 核的比结合能分别为 E_1 和 E_2 ，可知衰变过程中释放的能量 $\Delta E = 63E_2 - 63E_1$

详细解答和解析过程见【答案】

14. 【答案】解：(1)左右两电阻 R 并联，通过 PQ 电流为 $2I_m$

PQ 受到的安培力 $F = 2BI_m d$

(2) PQ 产生的电动势 $E = I_m R + 2I_m R = 3I_m R$

$$\text{又 } E = Bdv$$

$$\text{解得 } v = \frac{3I_m R}{Bd}$$

详细解答和解析过程见【答案】

$$15. \text{【答案】} (1) \text{根据动能定理 } mg(L - L\cos 37^\circ) = \frac{1}{2}mv_A^2$$

$$\text{解得 } v_A = \sqrt{\frac{2}{5}gL};$$

(2)以 A 球为研究对象, 由向心力公式

$$mg\cos 37^\circ - N = \frac{mv_A^2}{L}$$

$$\text{代入数据解得 } N = 0.4mg$$

对 B 球受力分析可得

$$F = N\sin 37^\circ = \frac{6}{25}mg;$$

(3)对 A 、 B 系统, 取竖直向下为正方向
由动量定理得

$$2mgt - I = mv_A\sin 37^\circ$$

$$\text{代入数据解得 } I = 2mgt - \frac{3}{25}m\sqrt{10gL}$$

详细解答和解析过程见【答案】

$$16. \text{【答案】解: (1)带电粒子在电场中做类平抛运动 } 2d = v_0 t$$

$$d = \frac{1}{2}at^2$$

$$a = \frac{Eq}{m}$$

$$\text{综上, 解得: } E = \frac{mv_0^2}{2qd}$$

(2)粒子在电场中做类平抛运动, 粒子进入磁场时

$$x \text{ 方向的速度 } v_x = v_0,$$

$$y \text{ 方向的速度 } v_y = at = v_0$$

$$\text{进入磁场的速度为 } v = \sqrt{2}v_0$$

离开电场后粒子在磁场中运动 $\frac{3}{4}$ 圆周后, 再次回到电场。

$$\text{粒子做圆周运动的半径为 } r = 2\sqrt{2}d$$

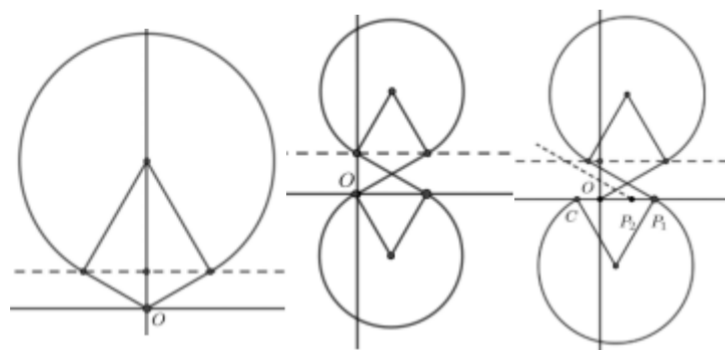
$$\text{粒子在磁场中的运动时间 } t_1 = \frac{\frac{3}{4} \times 2\pi r}{\sqrt{2}v_0} = \frac{3\pi d}{v_0}$$

$$\text{粒子在电场中的运动时间 } t_2 = 2 \times \frac{2d}{v_0} = \frac{4d}{v_0}$$

$$\text{所以粒子连续两次经过原点运动的总时间 } t = t_1 + t_2 = \frac{3\pi d + 4d}{v_0};$$

$$(3) \text{ 在第(2)问中, 粒子在磁场中做圆周运动由洛伦兹力提供向心力 } qvB = \frac{mv^2}{r},$$

$$\text{解得 } r = \frac{mv}{qB}, \text{ 可得 } B = \frac{mv_0}{2dq}.$$



图甲

图乙

图丙

若粒子按图甲的轨道返回原点, 则图示的几何关系可知 $r = 2\sqrt{3}d$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{2\sqrt{3}dBq}{m} = \sqrt{3}v_0$$

若粒子按图乙的轨道返回原点, 则图示的几何关系可知 $r = \sqrt{3}d$

$$\text{由洛伦兹力提供向心力 } qvB = \frac{mv^2}{r}$$

$$\text{解得 } v_2 = \frac{\sqrt{3}dBq}{m} = \frac{\sqrt{3}}{2}v_0$$

根据图甲和图乙推知, 当 $v > v_1$ 或者 $v < v_2$ 时, 粒子不会返回原点 O 。

当粒子的速度 v 满足 $v_2 < v < v_1$ 时, 粒子可能轨迹如图丙所示,

设粒子从上方磁场第 1 次返回时经过下边缘线上的 P_1 点, 第 2 次返回时过 P_2 点.

根据图丙中的几何关系有 $P_1P_2 = OC = 2(r - \sqrt{3}d)$, $OP_1 = r - OC = r - 2(r - \sqrt{3}d)$

d)

粒子在上方磁场运动第 n 次离开时恰好能过 O 点, $(n-1)P_1P_2 = OP_1$

$(n = 2, 3, \dots)$

$$\text{可得 } r = \frac{2\sqrt{3}nd}{2n-1},$$

$$\text{解得 } v_3 = \frac{\sqrt{3}nv_0}{2n-1} (n = 2, 3, \dots)$$

综上所述，粒子的速度满足条件是： $v = \frac{\sqrt{3}v_0}{2}$ 或者 $v = \frac{\sqrt{3}m_0}{2n-1} (n = 1, 2, 3, \dots)$

详细解答和解析过程见【答案】